

Formation Thématique : Le plan de mesurage et de surveillance

À qui s'adresse cette fiche mémo ?

- ✓ Aux référents énergie dans les entreprises qui sont en charge de gérer l'énergie.
- ✓ Aux personnels des services opérationnels, production, maintenance, hygiène, qualité et environnement.
- ✓ Aux personnes souhaitant appréhender une méthodologie pour la mise en place d'un plan de mesurage.
- ✓ Aux stagiaires ayant suivi la formation thématique sur le plan de mesurage de la formation PRORÉFEI.

Pourquoi mettre en place un plan de mesurage et de surveillance ?

Pour construire un état des lieux de l'usine ou du bâtiment sous l'angle énergie permettant de :

- ✓ Détecter des surconsommations et des dérives,
- ✓ Définir des indicateurs de performance énergétique,
- ✓ Déceler des problèmes d'entretien ou de maintenance,
- ✓ Faire un suivi et des comptes rendu aux techniciens, responsables énergie et à la direction,
- ✓ Répondre aux exigences réglementaires de l'audit énergétique, décret tertiaire, SMEn,
- ✓ Faciliter la mise en oeuvre d'un contrat de performance énergétique.

Comment mettre en place un plan de mesurage et de surveillance ?

La norme NF EN 17267 (août 2019) définit les éléments constitutifs du plan de mesurage et de surveillance de la performance énergétique et permet d'en détailler le contenu ainsi que les 6 étapes clefs de mise en œuvre :



Audio : Le plan de mesurage en 3min

Etape 1 – définir le contexte, les objectifs et les contraintes

Etape 2 – évaluer la situation existante

Etape 3 – classer les actions par ordre de priorité pour améliorer le système

Etape 4 – mettre en œuvre le système de mesure

Etape 5 – exploiter les données de mesure

Etape 6 – maintenir le système de mesure

ÉTAPE 1 : DÉFINIR LE CONTEXTE, LES OBJECTIFS ET LES CONTRAINTES

Le plan de mesurage doit être **adapté à l'état existant** de l'entreprise, à ses ressources (humaine, financière, technique) et aux objectifs de l'entreprise. Ils sont définis lors de la réunion de lancement.

Les objectifs de cette étape sont :

- ✓ Calculer les Indicateurs de Performance Énergétique (IPÉ) et les suivre dans le temps
- ✓ Etablir une situation énergétique de référence
- ✓ Vérifier les économies
- ✓ Surveiller la performance énergétique d'un équipement, d'un processus ou d'une installation.

Réunion de lancement



Formation Thématique : Le plan de mesure et de surveillance

Les Indicateurs de Performance Énergétique (IPÉ) peuvent être définis sous forme d'une mesure simple, d'un ratio ou d'un modèle (mathématique) plus complexe. Ils permettent de comparer la performance réelle à celle des périodes passées, à celles du secteur d'activités et à une valeur cible que l'on s'est fixée. Ils permettent également de piloter sa production en donnant la priorité aux lignes ou équipements les plus performants.

Pour en savoir plus, consultez [l'extrait](#) de la formation PROREFEI ci-contre.

Indicateur	Échelle	Unité	Formule	Commentaire
IPÉ _{chauffage}	IPÉ _{chauffage}	W/m²	$\frac{Q_{chauffage}}{S_{chauffage}}$	Recommandé [1]
IPÉ _{électricité}	IPÉ _{électricité}	kWh/m²	$\frac{E_{électricité}}{S_{chauffage}}$	Recommandé [1]



ÉTAPE 2 : ÉVALUER LA SITUATION EXISTANTE

Pour atteindre les objectifs spécifiés dans l'étape 1, l'entreprise doit réaliser des inventaires (état des lieux).

Il est listé dans les inventaires :

1. Les documents existants (factures énergétiques, audits énergétiques, etc.)
2. Les zones utiles (bâtiments, étages, lignes process, etc.)
3. Les consommations énergétiques (gaz, électricité, etc.)
4. **Les usages énergétiques** (Chauffage process, chauffage/ECS, Froid process, etc.)
5. **Les facteurs pertinents** (quantité produite, température extérieure, taux d'humidité, etc.)
6. Les facteurs statiques (rythme de travail, taille d'une installation, etc.)
7. Les paramètres d'installation à surveiller (appareils de mesure existants, **cartographie des flux énergétiques**, outils d'analyse et rapport de données)

Inventaires



Pour aller plus loin, un exemple d'inventaire des besoins fonctionnels est donné page 26 du document [Modèle de plan de mesure de l'énergie](#) ci-contre.

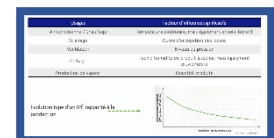


4. Les usages énergétiques sont les modes ou type d'utilisation de l'énergie.

Pour en savoir plus, consultez le site internet de l'ATEE [rubrique Maîtrise de l'énergie](#).

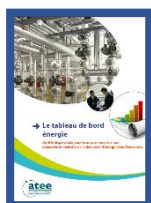
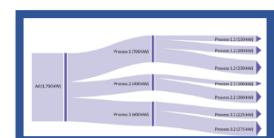
5. Les facteurs pertinents/influents doivent être mesurés de la même façon que les consommations énergétiques pour être intégrés dans les IPÉ. Ils doivent être quantifiables et avoir une incidence significative sur la performance énergétique. Afin de connaître leur impact, il est souvent nécessaire de réaliser des modélisations mathématiques comme des régressions linéaires simples ou multiples.

Pour en savoir plus, consultez [l'extrait](#) de la formation PROREFEI ci-contre.



7. La cartographie des flux énergétiques (bilan énergétique) est une cartographie à l'instant T des consommations. Elle permet de visualiser la répartition de la consommation par type d'énergie, par usages et les pertes.

Pour en savoir plus, consultez [l'extrait](#) de la formation PROREFEI ci-contre.



Pour aller plus loin, le responsable énergie doit mettre en place un « tableau de bord énergie », des différents postes de consommation (production, chauffage et utilités). Pour en savoir plus sur cet outil, préalable incontournable à la bonne définition et à la mise en place d'une démarche efficace de maîtrise de l'énergie, consultez le [document ci-contre](#).

Cette étape est généralement issue des [audits ou des revues énergétiques](#). Chaque IPÉ se rapporte à un usage, à une ou plusieurs énergies et peut être influencé par un ou plusieurs facteurs. Pour la **construction du besoin de mesure** suivant les objectifs définis à l'étape 1, chaque IPÉ et ses facteurs influents associés déterminent les **mesures nécessaires** à leur obtention.



ÉTAPE 3 : CLASSER LES ACTIONS PAR ORDRE DE PRIORITÉ POUR AMÉLIORER LE SYSTÈME DE MESURE

L'objectif est de définir les actions à entreprendre **dans le cadre du plan de mesure et de surveillance** pour atteindre les objectifs fixés à l'étape 1. **Ces actions sont ensuite classées** selon un ordre de priorité défini selon une analyse des coûts/bénéfices. Les actions peuvent être du type :

- ✓ Mettre en place de nouveaux points de mesure afin d'améliorer l'affectation de consommation d'énergie aux différents niveaux (sites, zones, usages, équipements)
- ✓ Modifier la fréquence des relevés afin de mieux suivre les profils de consommation d'énergie
- ✓ Mesurer et stocker les facteurs d'influence afin de mieux suivre la performance énergétique passée et future
- ✓ Améliorer son système de visualisation et d'analyse des mesures afin de faciliter la prise de décision des différents utilisateurs vis-à-vis de la performance énergétique
- ✓ Identifier et corriger les erreurs de mesures



ÉTAPE 4 : METTRE EN PLACE LE SYSTÈME DE MESURAGE

Le choix des appareils de mesure doit se faire selon plusieurs critères :

- ✓ Les équipements doivent porter les marquages réglementaires : le marquage CE doit être apposé sur les produits pour preuve du respect des Directives européennes CEM (compatibilité électromagnétique) et BT (basse tension) à minima ;
- ✓ Les contraintes relatives aux propriétés physico-chimiques des fluides ;
- ✓ Les contraintes relatives aux caractéristiques des tuyauteries ;
- ✓ Les contraintes relatives aux conditions ambiantes ;
- ✓ Les contraintes et règles d'installation ;
- ✓ Les possibilités technologiques ;
- ✓ Les exigences de précision ;
- ✓ Les performances métrologiques souhaitées (plage de mesure, sensibilité, fidélité, répétabilité, dérive, perte de charges, etc.) ;
- ✓ Les contraintes d'acquisition et d'exploitation ;
- ✓ Les contraintes de maintenance et de suivi métrologique ;
- ✓ Les contraintes budgétaires ;
- ✓ La cohérence avec le système de mesure existant (pertinence de la plage de mesure, exactitude, conditions environnementales et opérationnelles).

Choix des appareils de mesure



Pour aller plus loin, consultez l'[extrait](#) de la formation PROREFEI, ci-contre.



ÉTAPE 5 : EXPLOITER LES DONNÉES DE MESURE

Les objectifs de cette étape sont :

- ✓ Effectuer les mesures nécessaires aux calculs des IPÉ et identifier les améliorations possibles
- ✓ Disposer d'un processus de responsabilité et de moyens techniques pour exploiter et vérifier le système
- ✓ Sensibiliser les utilisateurs aux consommations énergétiques en publiant les résultats des mesures

Objectifs



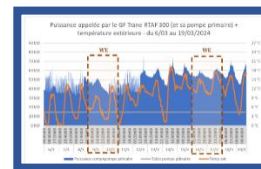
L'**architecture technique** du système d'information est constituée généralement de cinq couches (l'acquisition des données, la transformation et le stockage des données, l'analyse des données et la présentation de l'information).

L'**acquisition des données** peut se faire avec un système de **transmission avec fil ou sans fil**.

Les données de mesure doivent **être stockées** de manière à pouvoir être facilement récupérées et exploitées.

La **fréquence** et la méthode de téléchargement vers la base de données doivent être adaptées aux besoins des utilisateurs et aux objectifs de l'organisme.

Pour en savoir plus, consultez l'[extrait](#) de la formation PROREFEI et le [guide sur les solutions de télérelève des données énergétiques](#) ci-contre.



Une bonne **présentation de l'information** doit permettre à l'organisme d'**analyser et de vérifier** sa performance énergétique à travers l'établissement de références, le calcul d'indicateurs de performance, la vérification d'économies à différents niveaux de l'organisme. Les **logiciels de management de l'énergie (EMS)** sont une solution possible, parmi d'autres, pour répondre à cette exigence.

Pour en savoir plus, consultez le [répertoire des solutions logicielles de SMEn](#) ci-contre.



ÉTAPE 6 : MAINTENIR LE SYSTÈME DE MESURE

Les objectifs de cette étape sont :

- ✓ Assurer la continuité du système de mesure (transmission et historisation des mesures)
- ✓ Détecter et répondre à tout dysfonctionnement et dérive du système
- ✓ Assurer le suivi métrologique pour garantir l'intégrité et la précision des mesures



Pour répondre à ces objectifs, l'organisme doit établir **un plan de maintenance** pour le système de mesure et ses fonctions de surveillance intégrant la maintenance des dispositifs de mesure, la maintenance du système de mesure et l'évolution du périmètre du plan de mesure.

L'organisme doit **vérifier ses appareils de mesure** en réalisant des contrôles périodiques pour identifier les appareils défectueux et lors des entretiens réguliers conformément aux recommandations des fabricants.

Pour en savoir plus, consultez l'[extrait](#) de la formation PROREFEI ci-contre.

